

## 成果報告書 概要

2012年度助成		(実践期間：2013年4月1日～2014年12月31日)	
タイトル	子どもが自らの科学概念をつくるために必要な力を育てる理科授業		
所属機関	宇都宮大学教育学部附属小学校	役職 代表者 連絡先	学校長 井口 智文 028-621-2291

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	・第3学年 風やゴムの働き など	○ 教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発 子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発 ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成 その他
中学生	・第4学年 空気と水の性質 など	
教員	・第5学年 流水の働き など	
その他	・第6学年 人の体のつくりと働き など	



実践の目的：	子どもたち一人一人が身の回りの自然事象に興味関心を持つとともに、科学的に思考、判断することの楽しさや大切さを実感しながら、自ら設定した問題を科学的に解決できるようにする。
実践の内容：	<ol style="list-style-type: none"> <li>科学概念を形成する見方や考え方，知識，技能を定着させる教材の開発と学習活動の工夫 例 第3学年「風やゴムの働き」(左上の写真)</li> <li>思考を広げ深め，科学的に判断する力を高めるための表現についての，内容と方法の工夫 例 第4学年「金属，水，空気と温度」(右上の写真)</li> <li>子どもにとって目的意識や学ぶ意欲を高める学習問題を設定したり，問題解決の過程を自ら評価して新たな学ぶ意欲につなげたりする活動の工夫</li> <li>市や県内外の学校への発信</li> </ol>
実践の成果：	自然事象の規則性や性質を客観的な事実としてとらえ，子どもの自由な発想を生かす教材を開発した。また，自然事象の規則性や性質を自分たちの力で見付けられたことが実感でき，思考・判断・表現する活動を充実させた単元展開を工夫した。科学的な手続きで学習したことで，自らの学びが広がったり深まったりしたことが分かるサイエンスマップを作成した。
成果として特に強調できる点：	<p>内容(1)…科学的に問題を解決する活動に子ども主体で取り組めるようになった。</p> <p>内容(2)…科学的に思考・判断することの大切さ，必要性が実感できた。</p> <p>内容(3)…自然事象の規則性や性質を納得できるまで追究する意欲が持てた。</p> <p>内容(4)…授業実践を公開することで，研究成果を具体的に発信できた。</p>

# 成果報告書

2012年度助成	所属機関	宇都宮大学教育学部附属小学校
タイトル	子どもが自らの科学概念をつくるために必要な力を育てる理科授業	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校理科部では、2010年度から3年間「理科を学ぶ意義を実感し、自然科学への関心を高める理科授業」を研究主題に掲げ、理科の学習で学んだ事象が身の回りの自然事象にも当てはまることが分かり、科学的に学ぶことの大切さに気付くことができる授業の在り方について研究してきた。特に2011年度からの2年間は、身の回りの自然事象を科学的な見方や考え方で観て、理科で学習していることと結びついていることが実感できる教材の開発と活用を研究の重点としてきた。その成果として、子どもたちの自然を観る目が育ち、自然事象に対する自分の見方や考え方や自然観を明らかにすることができるようになってきた。

これらの研究成果を踏まえ、また21世紀に求められる力の育成の観点から、身に付けた自然事象に対する見方や考え方、知識、技能を関連付け、子どもが自らの科学概念を形成するために必要な、思考力、判断力、表現力を育てていきたいと考えた。そのために、「子どもが自らの科学概念をつくるために必要な力を育てる理科授業」について研究し、子どもたち一人一人が身の回りの自然事象に興味関心を持つとともに、科学的に思考、判断することの楽しさや大切さを実感しながら、自ら設定した問題を科学的に解決できるようにすることを目指した。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### (1) 研究単元、及び教材等の検討

本校理科部員が本研究のテーマに則して研究実践を重点的に行う単元を提案し、それぞれについて単元展開の在り方や教材の工夫について協議・検討を行った。

### (2) 教材の購入、及び作成

研究実践単元において必要な教材を洗い出し、学校備品の保有数を踏まえた上で選定・購入した。自作教材については、試作したものを理科部会において検討・修正を行った。

### (3) 理科室前掲示板の運用計画や理科庭園の栽培計画の立案、共通理解

学習内容と日常生活との関連を意識付ける掲示資料の内容の検討や更新の頻度、理科の教材園で育てる植物の選定など、学習環境整備について理科部会で検討し決定した。

## 3. 実践の内容

## (1) 科学概念を形成する見方や考え方、知識、技能を定着させる教材の開発と学習活動の工夫

## ・ 第3学年「体感！風とゴムの力」



子どもが自分の発想を生かして、活用の仕方を自ら工夫できる教材「風ゴムハイブリッドカー」を開発した。この教材を活用し、風やゴムの力を車が走る速さや距離などで表すなど、科学的に問題を解決することを意識できるようにした。そして、速さや距離をどのように測るか、科学的に信頼できるデータにするにはどうしたらよいかということ子ども自ら考え、試すことができるようにした。また、生活経験としての遊びを生かし、速く、遠くまで走らせたいという意欲を問題解決への意欲へとつなげられるようにした。

## ・ 第4学年「おしたらどうなる？空気と水」



自然事象の規則性や性質を実感し見方や考え方をより一層深める教材「乗用エアクション艇」を作成した。この教材を活用し、圧し縮めた空気が戻ろうとする力を体感することで、学んだことが生活の中で生かされていることを意識できるようにした。また、材料としてだれにでも用意できる物を使い、エアクション艇の内部がよく見えるようにしたことで、浮き上がる仕組みを学んだことを使って説明する意欲を高めることができるようにした。そして、空気の性質をより身近に感じ、知識として定着できるようにした。

## ・ 第6学年「WATASHI 解体新書」



資料で調べて分かったことを自分の体を使って実証する学習活動を工夫した。まず、人の体の仕組みやつくりについて、図鑑を使って調べる活動を設定した。そして、調べて分かったことに納得するためには、五感を使って確かめる学習が必要であることを投げ掛け、自分の唾液の働きや、自分の呼気、吸気の成分を実際に調べる活動に取り組むようにした。科学的な手続きを通して問題が解決できたことを子ども一人一人が実感し、事実にもとづいて実証的に学ぶ意欲を高めることができるようにした。

## (2) 思考を広げ深め、科学的に判断する力を高めるための表現についての、内容と方法の工夫



第4学年「金属、水、空気と温度」の単元終末において、金属、水、空気を温めたり冷やしたりしたときの性質を使った科学マジックを3年生に披露する活動を設定した。学んだことを分かりやすく伝え、3年生が理解できるように工夫すべきことをグループで検討する中で、科学的な見方や考え方を生かす必要性に気付くことができるようにした。また、お湯と水が混ざらない理由や簡易バイメタルの仕組みなど、身に付けた知識の中から必要なものを選んで説明し、学んだことを自ら活用できたことを自覚できるようにした。

- (3) 子どもにとって目的意識や学ぶ意欲を高める学習問題を設定したり、問題解決の過程を自ら評価して新たな学ぶ意欲につなげたりする活動の工夫



第5学年「流水の働き」の単元において、流水の三作用や上中下流域の様子の違いについて追究し、広がったり深まったりした見方や考え方、身に付けた知識同士のつながりを表したサイエンスマップを作成した。追究が進むにつれて、流水の働きについて持っていた素朴概念と実際の自然事象との「ずれ」に気付き、自分の科学概念が更新されていく様子を、自ら捉えることができるようにした。また、自分の見方や考え方を明らかにした上で話し合うことができるようにした。

- (4) 市や県内外の学校への発信



初等教育公開研究発表会において、公開授業で子どもたちが新教材を活用する姿を紹介したり、授業研究会で教材の効果について協議したりした。第4学年「金属、水、空気と温度」の単元では、箱内の空気の温まり方を色で表した映像をサーモカメラで撮影し、モニターに映して実験結果と比較したり、温度変化の様子を視覚的に捉えたりすることができるようにした。授業研究会では、映像と事象、子どもの認識との「ずれ」について話し合われた。

## 4. 実践の成果と成果の測定方法

- ・ 実際の自然事象と自分の見方や考え方との「ずれ」に気付き、自然事象の規則性や性質を客観的な事実としてとらえることができる教材や、子どもの自由な発想をうながし、生かす教材を開発した。その結果、科学的に問題を解決する活動に子ども主体で取り組めるようになってきた。
- ・ 自然事象の規則性や性質を自分たちの力で見付けられたことが実感でき、見付けた自然事象の規則性や性質について思考・判断・表現する活動を充実させた単元展開を工夫した。その結果、科学的に思考・判断することが大切である、必要であるということが実感できるようになってきた。
- ・ 科学的な手続きで学習したことで、自らの学びが広がったり深まったりしたことが分かるサイエンスマップを作成した。その結果、科学的に学ぶことの楽しさを感じながら、自然事象の規則性や性質を納得できるまで追究する意欲が持てるようになってきた。

以上のことは、次のことから評価した。

- ① 見方や考え方、知識、技能の定着を確かめるワークシートや単元末テスト
- ② 単元末等で取り組んだ表現活動（ものづくり、サイエンスショー、レポート作り）の分析
- ③ 問題解決の過程で随時記入してきたサイエンスマップの分析

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

「科学概念を形成する見方や考え方、知識、技能を定着させる教材の開発と学習活動の工夫」については、開発した教材や工夫した学習活動の改善を図り、科学的な手続きで問題を解決することの有用性や、科学概念を自ら形成できたことを実感できるようにしたい。「思考を広げ深め、科学的に判断する力を高めるための表現についての、内容と方法の工夫」については、科学的な思考を広げ深めることに効果が高かった表現活動を継続して単元に位置付け、自然事象の規則性や性質を活用する場を確保していきたい。「子どもにとって目的意識や学ぶ意欲を高める学習問題を設定したり、問題解決の過程を自ら評価して新たな学ぶ意欲につなげたりする活動の工夫」については、子どもの問題解決の過程を適切に見取り、子ども一人一人が科学的に学んでいるか評価したことを、指導内容の改善に生かしていきたい。そして、継続研究を通して深まった研究の成果を、初等教育公開研究発表会の授業における子どもの姿を通して、また、市及び県内外小学校の理科教育研究会において、積極的に公開していきたい。

この研究から、科学的な手続きを通して思考・判断・表現し、問題を解決する活動に、子ども主体で取り組むことができるようにすることが大切であることが分かった。そこで、理科で育むべき資質・能力を明らかにし、何を学ぶかではなく、どのように学ぶかということに注目した単元の在り方について研究を深めていきたい。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載されたり放送された場合は、ご記載ください

- ・平成25年4月30日公開研究発表会事前研究会 第3学年『『自然のひみつ科学館』をつくろう』
- ・平成25年6月7日平成25年度初等教育公開研究発表会
  - 第3学年『『自然のひみつ科学館』をつくろう』 第4学年「季節のひみつを見つけよう！」
  - 第5学年「探せ！植物の知恵」 第6学年「WATASHI解体新書」
- ・平成25年12月11日校内研究会 第5学年「流れる水の働き」
- ・平成26年2月6日公開研究発表会事前研究会 第4学年『『物のあたたまり方』のひみつを見つけよう！』
- ・平成26年4月28日公開研究発表会事前研究会
  - 第3学年「身近な自然の不思議～附属小生き物マップを作ろう～」
- ・平成26年6月5日平成26年度初等教育公開研究発表会
  - 第3学年「特別企画『電気と磁石のおもちゃ展』」 第4学年「空気と水と金属」
  - 第5学年「ゆるいおもりの秘密」 第6学年「探れ！動物の体の働き」
- ・平成26年11月10日校内研究会 第5学年「電気を力に！！」

## 7. 所感

理科教育における課題として、科学的に思考したことを表現する力の育成が強調されている。これは言語活動を充実させることと関連し、考察や話し合い活動の場面における指導、支援の工夫として研究が進められているところである。本研究では、その前提である、自然事象と主体的、積極的にかかわり問題を見出せるようにすることや、見出した問題を科学的な手続きで解決できるようにすることを重視した。これらのことが子どもたちに確かな力として身に付いていなければ、科学的に解決を図るための表現や言語活動にならないだろうと考えたからである。また、教材の開発や学習活動の工夫など、その効果や改善点が子どもの姿で見えるように研究を進めた。行き詰まることも確かにあったが、子どもたちが目を輝かせながら自然事象とかかわる姿や溢れ出した自分の気持ちや考えを友達や教師に伝えている姿に励まされ、本校理科部員にとって、大変有意義な研究にすることができたと思う。